

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-105655

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④公開 昭和63年(1988)5月10日

A 23 L 1/31

Z-6840-4B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑬発明の名称 畜肉加工品の製造方法

⑭特 願 昭61-253483

⑮出 願 昭61(1986)10月24日

⑯発 明 者 坂 本 次 郎 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の素株式会社中央研究所内

⑰出 願 人 味の素株式会社 東京都中央区京橋1丁目5番8号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

畜肉加工品の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

下記(1)式及び(2)式により求められる加熱工程中  
のホスファターゼ活性経時変化曲線の面積が3.1  
以上である畜肉加工品の製造に際し、5'-リボヌ  
クレオチド類を固体油脂で被覆して添加し、加熱  
処理することを特徴とする畜肉加工品の製造方法。

$$\text{式(1)} \quad V_T = V_0 \cdot e^{-7.58 \times 10^3 (1/T - 1/510)}$$

( $V_0$ : 37℃の分解速度、 $V_T$ : 温度T°Kの分解  
初速度)

$$\begin{aligned} \text{式(2)} \quad A_x/A &= a \cdot e^{-k_{D1} \cdot x} + b \cdot e^{-k_{D2} \cdot x} \\ k_{D1} &= 4.09 \times 10^{20} \cdot e^{-1.58 \times 10^4/T} \\ k_{D2} &= 7.55 \times 10^{34} \cdot e^{-2.76 \times 10^4/T} \\ a &= 0.6, \quad b = 0.4 \end{aligned}$$

( $A_x/A$ : 残存活性, T: 絶対温度, x: 時間(分))

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は5'-リボヌクレオチド類を添加した畜  
肉加工品に関し、更に詳しくは、5'-リボヌクレ  
オチド類の残存率の高い5'-リボヌクレオチド類  
含有畜肉加工品の製造方法に関する。

〔従来の技術〕

5'-イノシン酸ナトリウム(IMP)、5'-グアニ  
ル酸ナトリウム(GMP)等の5'-リボヌクレオチド  
類はそれ自体は化学的には安定であるにもかかわ  
らず、食品中に存在する酵素的いわゆるホスファ  
ターゼにより分解され、呈味力を失う。このため、  
ホスファターゼ活性を有する食品、例えば、未加  
熱の動植物性食品或いは発酵食品等に5'-リボヌ  
クレオチド類を使用する場合には、(1)ホスファ  
ターゼを失活せしめた後添加する、(2)ホスファ  
ターゼ活性阻害物質と共に添加する、或いは、(3)ホ  
スファターゼと非接触状態で添加する等の方法によ  
りホスファターゼの分解による呈味力の低下を防  
止する必要がある。しかしながら、これらのホス

ファクターセに対する安定化策を講じて、安定化効果が確認できない場合が畜肉加工品においては少なくない。具体的には、例えば、固体脂で被覆した5'-リボヌクレオチド類を添加した畜肉加工品と、被覆しない5'-リボヌクレオチド類を添加した畜肉加工品とを原料、製造条件を同一にして製造した際、製品中における5'-リボヌクレオチド類の残存率に差がない場合があり、この逆、即ち、大きく残存率の異なる場合とが混在する。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明は、ホスファターゼ活性を有する畜肉加工品において、安定化処理した5'-リボヌクレオチド類の安定化の实效が不明乃至は实效がないという上記の問題点を解決し、呈味ロスの少ない畜肉加工品を効率よく、かつ、コストアップを最少限に止めながら提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明者らは、5'-ヌクレオチド類を添加した、原料配合、加熱条件の違うソーセージを試作し、製品中の5'-ヌクレオチド類残存率を測定した結果、

(3)

に0になってしまふ。また、酵素の熱による失活は“一分子反応”であるため、一次反応に従いその速度定数と温度との関係も上記 Arrhenius の式で表わされる。

本発明者らは、まず、ホスファターゼ活性の簡便な測定法を確立した。一般にホスファターゼ活性は、1) 基質より遊離する無機リンの量を測定するか、2) p-ニトロフェニルリン酸を基質とし、遊離するp-ニトロフェノールを比色定量する方法が用いられる。しかし、1)の方法は活性測定の前に、反応液中に存在する無機リンを透析等で除く必要があり簡便性が悪く、2)の方法では、ホスファターゼの中でも基質特異性が低いホスファターゼの活性は測定できても、5'-ヌクレオチド類のみに特異的に作用するいわゆる5'-ヌクレオチダーゼの活性は測定できない。そこで、本発明におけるホスファターゼ活性の測定は以下の方法で行なった。すなわち、原料肉あるいは、畜肉加工品加熱前原料等を水あるいは緩衝液で適宜希釈し、十分にホモゲナイズしたものに、5'-ヌクレオチ

(5)

ド類を加え、37℃で一定時間反応させた後、残存する5'-ヌクレオチド類を定量することによりホスファターゼ活性(すなわち、試料単位重量当たりが、単位時間内に分解する基質量)を測定した。酵素活性の測定は一般的に反応初期の直線部分、すなわち反応初速度より算出するが、上記方法でホスファターゼ活性を測定する場合、一般の畜肉加工原料の場合は希釈倍率4倍、5'-ヌクレオチド類添加量50 μmol/原料1g、の条件で反応時間1~2時間以内で、反応は直線的に進行し、反応初速度の算出が可能である。また反応生成物による阻害もほとんど認められない。5'-ヌクレオチド類の定量は、分析時間、分析精度の面から、好ましくは高速液体クロマトグラフィーによる分析がよいが、薄層クロマトグラフィー、あるいは酵素法でもよい。

以下に本発明を詳細に説明する。

酵素反応における速度は一般の化学反応と同じく、温度の上昇とともに、Arrhenius の式

$$v = A e^{-E_A/R \cdot T}$$

( $v$ : 反応速度定数,  $E_A$ : 活性化エネルギー  
( $R$ : 気体定数,  $T$ : 絶対温度,  $A$ : 定数)

に従って増加するが、高温では一定時間以後で完全な酵素の失活が起るため、反応速度は近似的

(4)

に0になってしまふ。また、酵素の熱による失活は“一分子反応”であるため、一次反応に従いその速度定数と温度との関係も上記 Arrhenius の式で表わされる。

本測定法を用い、豚肉ホスファターゼによるIMPの分解速度の温度依存式、並びに豚肉ホスファターゼの失活速度定数の温度依存式を算出した。

実験の結果、豚肉ホスファターゼによるIMP分

(6)

解の活性化エネルギーは  $E_A = 1.5 \times 10^4 \text{ cal}$  と算出された。すなわち、37℃の分解速度を  $V_0$  とすると、温度  $T^\circ\text{K}$  の時の分解初速度  $V_T$  は Arrhenius 式より

$$V_T = V_0 e^{-7.58 \times 10^3 (1/T - 1/310)} \quad \dots (1)$$

と算出される。

次に、豚肉ホスファターゼの失活速度定数であるが、検討の結果、豚肉中には温度安定性の異なる2種のホスファターゼが確認された。2種の酵素を  $E_1, E_2$ 、それぞれの失活速度定数を  $k_{D1}, k_{D2}$ 、活性比を  $a, b$  とすると、残存活性（加熱未処理の活性を1とした時の相対値） $A_x/A$  は、

$$\begin{cases} A_x/A = a e^{-k_{D1} \cdot x} + b e^{-k_{D2} \cdot x} \\ k_{D1} = 4.09 \times 10^{20} e^{-1.58 \times 10^4/T} \\ k_{D2} = 7.55 \times 10^{34} e^{-2.76 \times 10^4/T} \\ a = 0.6, b = 0.4 \quad \left( \begin{array}{l} T = \text{絶対温度} (^\circ\text{C}) \\ x = \text{時間 (分)} \end{array} \right) \end{cases} \quad \dots (2)$$

であった。

上記2式を用い、加熱工程中の活性経時変化曲線 (7)

「IN」を除く第1表の原料をホバートミキサー（ホバート社製）で混合、1℃、1夜塩せきした後、「IN」を加え混合後、スモークハウス中で加熱を行ないIMP残存率及びソーセージ中心品温経時変化を測定し、さらに、上述の計算方法に従って、活性経時変化曲線を算出した。

第1図のように、IMPの減少速度は、推算した活性が高い時に速くなっていた。（尚、第1図中の斜線を活性経時変化の面積とする。）

このようにして算出した活性経時変化曲線の面積とIMPの分解率との関係を、原料配合、加熱条件の違う23点のソーセージについて求めた。結果を第2図に示す。

第2図のように、IMP分解率と活性経時変化の面積との間には相関係数0.88の関係が認められた。

第2図より、IMPの分解率は次式で表わされる。

$$\{\text{IMP分解率}(\%) \} = -15.1 + 14.7 \times (\text{活性経時変化の面積})$$

すなわち、仮にIMPの分解率を50%以下に抑

(9)

線を算出した。算出方法は式(1)より、温度  $T_0$  の時の活性を  $V_0$  とすると、所用時間0で温度が  $T_1$  へ上昇した時の活性  $V_1$  は

$$V_1 = V_0 e^{-7.58 \times 10^3 (1/T_1 - 1/T_0)}$$

また、式(2)より温度  $T_1$ 、時間  $x_0$  の時の活性を  $V_1$  とすると温度  $T_1$ 、時間  $x_1$  の時の活性  $V_2$  は

$$V_2 = V_1 \{ 0.6 e^{-k_{D1}(x_1 - x_0)} + 0.4 e^{-k_{D2}(x_1 - x_0)} \}$$

実験例

第 1 表

豚 ス ネ	1.000 g
食 塩	23
MSG	6
砂 糖	30
「エスサン銀玲」	75
白コシウ	4
亜硝酸ナトリウム	0.3
L-アスコルビン酸Na	0.7
水	400
「IN」*	1.5
Total	1540.5 g

\* 5'-イノシン酸ナトリウム（味の素(株)製）

(8)

えたい時には、活性経時変化の面積は4.4以下、分解率30%以下にするには3.1以下にすればよい。

上記結果より、活性経時変化の面積が4.4以上の時、即ち、分解率が50%以上の場合に5'-リボヌクレオチド類の分解による呈味力の急激な低下を生じる。

従って、ホスファターゼ活性の経時変化の面積が4.4以上の場合に安定化処理した5'-リボヌクレオチド類を添加すれば、安定化の実効が得られるが、本願発明においては、ホスファターゼ活性経時変化面積が3.1以上の場合に固体油脂で被覆した5'-リボヌクレオチド類を添加することにより、実質上の呈味ロスを伴わずに、均一で高品質の5'-リボヌクレオチド類含有畜肉加工品が得られるとの知見を得た。

5'-リボヌクレオチド類を固体油脂で被覆する方法並びに用いる固体油脂の種類等は特に限定されないが、好ましくは特願昭60-79930号、同60-79931号、同60-159952号、同61-

(10)

59007号、同61-59008号に記載の如き方法で安定性を更に高めた固体油脂被覆5'-リボヌクレオチド類を使用する。

5'-リボヌクレオチド類は、5'-イノシン酸塩、5'-グアニル酸塩又はこれらの混合物である。また、本発明の対象となる畜肉加工品は、畜肉ソーセージ、畜肉ハム、畜肉パテ、畜肉ハンバーグ等の豚肉を単独で又はその他の畜肉等の原料と併用し、常法に従い製造されるものである。

#### 〔発明の効果〕

本発明方法によれば、先ず、加熱条件乃至は原料のホスファターゼ活性より、ホスファターゼ活性経時変化面積を求め、この面積の値に従って、5'-リボヌクレオチド類を固体油脂で被覆して添加し、加熱処理することにより、呈味ロスをほとんど伴わない畜肉加工品を効率よく、かつ、コストアップを最少限に止めながら提供することができる。

次に、実施例により本発明を更に説明する。

(11)

コラーゲンケーシング剤240（ニッピ製）に充填し、70℃、30分乾燥、70℃、30分燻煙、75℃、30分蒸煮した後、冷水シャワー後、5℃に保存した。

加熱前ペーストのホスファターゼ活性は0.084  $\mu\text{mol}/\text{min}/g$ 、活性経時変化曲線の面積は5.8であった。得られた2種のソーセージにおけるIMPの分解率を測定した。結果を第3表に示す。

第3表

分解率 試験区	予測値	実測値
A	70%	62%
B		9%

(13)

#### 実施例1

第2表 1) 原料配合

豚スネ肉	2,000g
「銀玲」	160
食塩	40
水	800
IN/PK	(下表参照)
Total	3,000g

2) 試験区

試験区	核 酸	備 考
A	「IN」	味の素(株)社製 核酸系調味料
B	PK*	IMP(無水)-23.7% 牛脂-76.3% mp 59℃

(\*…加熱溶融した極度硬化牛脂にIMPを添加し、噴霧冷却法により被覆粒子にしたもの。)

第2表の配合に従い、ソーセージを試作した。原料肉は3mm目にミンチした後、他の原料とともに、ロボクーブR-6型(T.K. サプライズ社製)で1,500rpmで混合し、次いで3,000rpm、5minカッティングを行なった。

(12)

#### 実施例2

第4表 原料配合

豚スネ肉(ミンチ)	1,000g
水	400
砂糖	30
食塩	22
MSG	6
白コショウ	3.8
亜硝酸Na	0.3
L-アスコルビン酸Na	0.9
IN	1.5
Total	1,464.5g

第4表の配合に従い、ソーセージを試作した。原料肉は解凍し、3mm目にミンチした後、他の原料と共に、ロボクーブR-6型(T.K. サプライズ社製)を用い、1,500rpmで混合し、次いで3,000rpm、5分間カッティングを行なった。

コラーゲンケーシング剤240（ニッピ製）に充填し、スモークハウス（花木製作所製）内で加熱を行なった。加熱条件は第5表に示す。

得られた2種のソーセージにおけるIMPの残存率を第6表に、官能評価結果を第7表に示す。評

(14)

価方法は、 $n = 30$ 、2点比較にて行なった。

第5表 加熱条件

試験区	設 定 加 熱 条 件		
	Dry	Smoke	Boil
	℃ 分	℃ 分	℃ 分
A	60 -30	70 -30	70 -30
B	70 -20	70 -20	68 -20

第6表 IMP残存率

試験区	A	B
IMP添加量	100 mg%	100 mg%
IMP残存量	41 mg%	67 mg%
率	41 %	67 %
活性面積	5.1	3.5
残存率予測値	40 %	64 %
ホスファターゼ活性	0.078 $\mu\text{mol}/\text{min}/g$	

(15)

第7表 (官能評価結果)

比較試料	A	B
評価項目		
1. 肉風味の強さ	8 (●)	2 2
2. 塩味の強さ	1 4	1 6
3. うま味の強さ	9 (●)	2 1
4. うま味の好ましさ	7 (●)	2 3
5. 甘味の強さ	1 5	1 5
6. コク味の強さ	1 0	2 0
7. 食感のかたさ	1 5	1 5
8. あと味の強さ	1 1	1 9
9. 総合的な好ましさ	9 (●)	2 1
10. 総合評点	4.8 (●)	5.6

\*: 5%有意

\*\*: 1%有意

## 4. 図面の簡単な説明

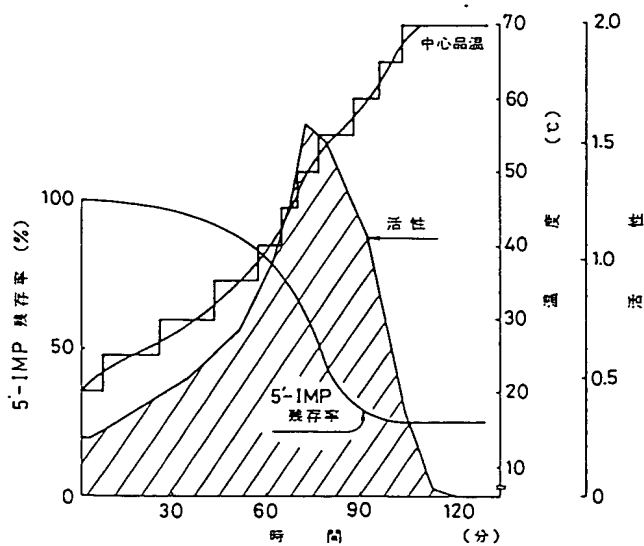
第1図は活性経時変化、中心品温と5'-イノシン酸ナトリウム残存率の関係及び第2図は活性経時変化の面積と5'-イノシン酸ナトリウム分解率の関係を示す。

特許出願人

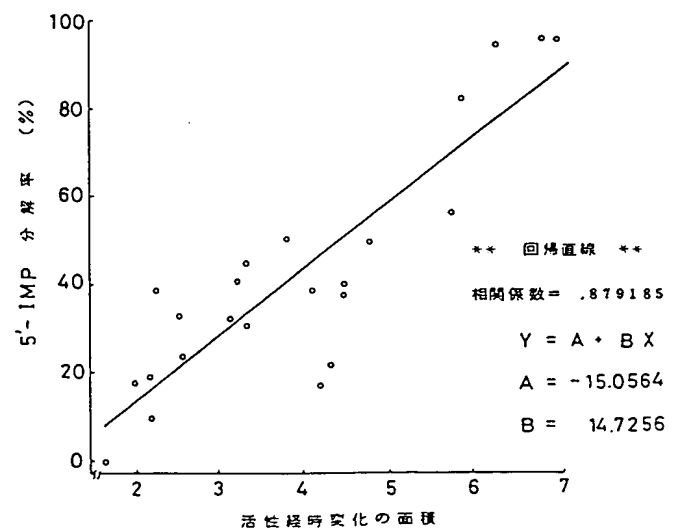
味の素株式会社

(16)

第1図



第2図



## 手続補正書

昭和61年10月 日

特許庁長官殿

消印不明  
提出年月日不明  
特許 154 号

1. 事件の表示

61-253483  
昭和61年10月24日付特許願(2)

2. 発明の名称

畜肉加工品の製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都中央区京橋一丁目5番8号

名称 (006)味の素株式会社

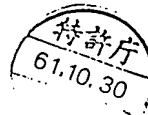
代表者 取締役社長 歌田 勝



4. 補正指令の日付 自発

5. 補正により増加する発明の数 なし

6. 補正の対象 明細書の発明の詳細な説明の欄



7. 補正の内容

明細書第7頁下から6~3行目の(2)式

$$r \quad A x / A = a e^{-K D_1 \cdot x} + b e^{-K D_2 \cdot x}$$

$$K D_1 = 4.09 \times 10^{20} e^{-1.58 \times 10^4 / T}$$

$$K D_2 = 7.55 \times 10^{24} e^{-2.76 \times 10^4 / T}$$

$$a = 0.6, b = 0.4 \quad T = \text{絶対温度 } (^{\circ}\text{C})$$

$$X = \text{時間 (分)}$$

を

$$r \quad A x / A = a e^{-K D_1 \cdot x} + b e^{-K D_2 \cdot x}$$

$$K D_1 = 4.09 \times 10^{20} e^{-1.58 \times 10^4 / T}$$

$$K D_2 = 7.55 \times 10^{24} e^{-2.76 \times 10^4 / T}$$

$$a = 0.6, b = 0.4 \quad \left( \begin{array}{l} T = \text{絶対温度 } (^{\circ}\text{K}) \\ X = \text{時間 (分)} \end{array} \right)$$

と訂正する。